

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-52761

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 11/11	5 2 0		B 2 3 K 11/11	5 2 0
	5 5 0			5 5 0 A
	5 6 0			5 6 0 A
11/24	3 3 6		11/24	3 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-227415

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月9日

(71) 出願人 000219233

東プレ株式会社

東京都中央区日本橋3丁目12番2号

(72) 発明者 藤原 浩紀

広島県東広島市八本松町原128-50 東プレ株式会社広島事業所内

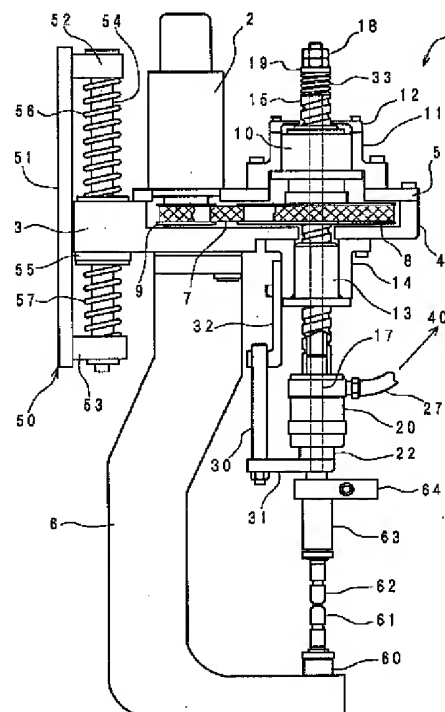
(74) 代理人 弁理士 菊谷 公男 (外3名)

(54) 【発明の名称】 抵抗溶接装置

(57) 【要約】

【課題】 電極の振動を抑えて良好な溶接を得、かつ溶接時間を短縮する。

【解決手段】 ボールねじ15、ナットユニット10および回転阻止ユニット13で回転・直線変換機構が形成され、ベルト連結された被駆動側プーリ8と駆動側プーリ9を介してサーボモータ2の回転がボールねじの直線移動に変換される。ボールねじ15の下端に油圧シリンダ20のシリンダ本体21が固定され、ピストン22に電極ホルダ63を介して上側電極62が連結される。ピストン22はボールねじ15を貫通する連結ロッドとその上端の圧縮スプリング33により圧縮方向に付勢されている。モータ使用により電極の開口間隙を小さく設定でき、また電極が被溶接物に当接する際の衝撃が油圧シリンダによって吸収される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つの電極間に被溶接物を挟み、加圧および通電により被溶接物を溶接する抵抗溶接装置において、モータと、該モータの回転を直線変位体の直線移動に変換する回転・直線変換機構とを備え、少なくとも一方の電極を圧力調整器と接続された油圧シリンダを介して前記直線変位体に連結して、両電極を相対的に開閉するよう構成されたことを特徴とする抵抗溶接装置。

【請求項2】 前記油圧シリンダはシリンダ本体とピストンを有して、該シリンダ本体とピストンの間に圧力室を形成し、前記圧力調整器は空圧シリンダを備え、該空圧シリンダの空圧室の圧力が前記油圧シリンダの圧力室に及ぼされていることを特徴とする請求項1記載の抵抗溶接装置。

【請求項3】 前記直線変位体が軸方向に貫通穴を有するボールねじであって、前記油圧シリンダのシリンダ本体とピストンのいずれか一方が前記ボールねじの一端に固定され、シリンダ本体とピストンの他方が前記一方の電極に連結されるとともに、前記ボールねじの貫通穴に一端が前記一方の電極に連結された連結ロッドが配され、前記ボールねじの他端と連結ロッドの他端との間にスプリングを設け、連結ロッドを介して前記油圧シリンダを圧縮方向に付勢するよう構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の抵抗溶接装置。

【請求項4】 前記連結ロッドの他端を前記ボールねじの他端より突出させ、前記スプリングを圧縮スプリングとしたことを特徴とする請求項3記載の抵抗溶接装置。

【請求項5】 前記一方の電極が油圧シリンダのシリンダ本体とピストンの前記他方に一体に連結され、他方の電極が固定側アームに支持されて、C型ガンを形成していることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の抵抗溶接装置。

【請求項6】 前記一方の電極が支軸まわりに回転可能の第1のアームの一端に支持され、第1のアームの前記支軸を挟んだ他端に油圧シリンダのシリンダ本体とピストンの前記他方が連結され、他方の電極が前記第1のアームと連動して回転可能の第2のアームの一端に支持されて、X型ガンを形成していることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の抵抗溶接装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極間に被溶接物を挟み、加圧状態で通電して電気抵抗熱によって溶接を行なう抵抗溶接装置に関し、とくに、被溶接物を挟む過程における電極の振動を抑制するようにした抵抗溶接装置の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より抵抗溶接装置では電極の駆動にエアシリンダが用いられ、エアシリンダのピストンロッドに連結された電極がそのストロークに対応して上下動

(あるいは横移動)するようになっている。しかし、種々の被溶接物の形状に対応するためには長いストロークが必要で、その基準位置から実際に被溶接物を挟むまでのストロークが相当に大きい。例えば自動車用パネル等を対象とするものでは電極の開閉間隙にして100mm程度のものが多い。1打点の加圧、溶接が終わるとエアシリンダの特性上ピストンロッドは再び上記基準位置まで戻らなければならないので、かなりの時間を要することになる。

【0003】この対策として、位置制御が容易な電動のサーボモータを用いるものがある。これは、被溶接物と電極間の開閉間隙を任意に設定できるので、エアシリンダによる場合のように大きな開閉間隙を要求する基準位置まで毎回戻る必要がないので、その分だけ時間短縮が可能である。これにより、たとえば同規模の装置の比較においてエアシリンダによる1打点2.5秒からサーボモータによって1打点1.8秒への改善が得られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記サーボモータを用いたものにおいて、さらに作業時間を短縮しようとする、サーボモータによる電極の動作速度を高めるしかなく、そうすると電極が被溶接物を衝撃的に挟むことになり、その反発で電極が振動して、例えば次の溶接点での有効な加圧ができなくなるなど、時間短縮には限度があった。したがって本発明は、上記従来の問題点に鑑み、電極が被溶接物を挟む際の反発による振動を抑さえ、良好な溶接を得ながらより一層の溶接時間短縮を可能とする抵抗溶接装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】このため本発明は、2つの電極間に被溶接物を挟み、加圧および通電により被溶接物を溶接する抵抗溶接装置において、モータと、モータの回転を直線変位体の直線移動に変換する回転・直線変換機構とを備え、少なくとも一方の電極を圧力調整器と接続された油圧シリンダを介して上記直線変位体に連結して、両電極を相対的に開閉するよう構成されたものとした。

【0006】上記の油圧シリンダはシリンダ本体とピストンを有して、シリンダ本体とピストンの間に圧力室を形成し、圧力調整器は空圧シリンダを備え、空圧シリンダの空圧室の圧力が油圧シリンダの圧力室に及ぼされているものとするのが好ましい。

【0007】さらに、上記の直線変位体が軸方向に貫通穴を有するボールねじであって、油圧シリンダのシリンダ本体とピストンのいずれか一方がボールねじの一端に固定され、シリンダ本体とピストンの他方が上記一方の電極に連結されるとともに、ボールねじの貫通穴に一端が上記一方の電極に連結された連結ロッドが配され、ボ

ールねじの他端と連結ロッドの他端との間にスプリングを設け、連結ロッドを介して油圧シリンダを圧縮方向に付勢するよう構成することができる。とくに、連結ロッドの他端を前記ボールねじの他端より突出させ、前記スプリングを圧縮スプリングとするのが好ましい。

【0008】なお、上記一方の電極が油圧シリンダのシリンダ本体とピストンの他方に一体に連結され、他方の電極が固定側アームに支持されたC型ガンとすることができ、あるいは、一方の電極が支軸まわりに回動可能の第1のアームの一端に支持され、第1のアームの支軸を挟んだ他端に油圧シリンダのシリンダ本体とピストンの他方が連結され、他方の電極が第1のアームと連動して回動可能の第2のアームの一端に支持されたX型ガンとすることができる。

【0009】

【作用】モータが駆動されるとその回転が回転・直線変換機構により直線変位体の直線移動に変換される。直線変位体に油圧シリンダを介して連結された電極は、被溶接物に当接したあとその加圧力が增大して、ある設置値になったら通電により適切な溶接が行なわれる。この間、圧力調整器と接続された油圧シリンダによって、電極が被溶接物に当接する際の衝撃が吸収される。とくに、圧力調整器が空圧シリンダを備えることにより、ダンパ効果が得られ、衝撃が十分に吸収されて電極等に振動が発生しない。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を実施例により、以下説明する。図1～図3は、本発明をC型ガンに適用した第1の実施例を示す。抵抗溶接装置1は、ロアブロック4とアッパプレート5からなるベースブロック3と、ベースブロック3に固定されたアーム6を備える。アーム6は電極ホルダ60を介して下側電極61を支持し、ベースブロック3は後述する上側電極62に連結された回転・直線変換機構を支持している。ベースブロック3とアーム6とでC型ガンフレームを形成している。

【0011】抵抗溶接装置1は、サスペンダ50を介して図示しないフレームに支持されている。すなわち、サスペンダ50はその基板51の上下に配したロッド支持部52、53間にガイドロッド54を取り付け、ガイドロッド54上にスライダ55がスライド可能に設けられている。スライダ55とロッド支持部52、53の間にはそれぞれスプリング56、57が設けられている。抵抗溶接装置1はこのスライダ55にベースブロック3を固定することにより、サスペンダ50のガイドロッド54にそって上下動可能とされ、被溶接物の高さに対応できるようにになっている。

【0012】ベースブロック3のアッパプレート5にはサーボモータ2が取り付けられている。ロアブロック4とアッパプレート5の間にはプーリ収納空間が形成され

ており、この収納空間に、大径の被駆動側プーリ8と、サーボモータ2の出力軸に取り付けられた小径の駆動側プーリ9とが配置される。アッパプレート5にはさらにナットホルダ11が取り付けられ、これによりボールナットを内蔵するナットユニット10が保持される。ナットホルダ11の上端にはカバー12が取り付けられている。被駆動側プーリ8はナットユニット10のボールナットに一体回転するよう連結されている。

【0013】ナットユニット10のボールナットには、軸心に全長にわたる貫通穴16を有するボールねじ15が噛み合っている。ボールねじ15はナットユニット10から上方へ突き出るとともに、被駆動側プーリ8を非接触に貫通して下方へ伸びている。

【0014】ベースブロック3のロアブロック4には、ボールねじ15の回転を阻止する回転阻止ユニット13がユニットホルダ14により取り付けられている。ボールねじ15に軸方向に直線溝が形成され、回転阻止ユニット13からはボールねじの軸心まわりには固定的すなわち非回転の突起あるいはローラが突出して上記直線溝に係合することにより、ボールねじ15が上昇・下降する間その回転が阻止される。上記ナットユニット10、ボールねじ15および回転阻止ユニット13により、回転・直線変換機構が形成され、被駆動側プーリ8と駆動側プーリ9をベルト7で連結することにより、サーボモータ2の回転がボールねじ15の直線移動に変換される。

【0015】ボールねじ15の下端には油圧シリンダ20が固定され、油圧シリンダ20のピストン22下端には、ボールねじ15と平行にガイドロッド30が取り付けられたブラケット31が固定されている。そして、このガイドロッド30を案内するガイド穴を有するガイドプレート32がユニットホルダ14に固定されている。ボールねじ15の貫通穴16には、連結ロッド17が配される。連結ロッド17の下端には電極ホルダ63を介して上側電極62が取り付けられ、また電極ホルダ63には電源コネクタ64が取り付けられている。さらに、連結ロッド17はその上端にねじ部を有してボールねじ15の上端から突出し、ナット18で位置決めされたワッシャ19とボールねじ15の上端との間に配した圧縮スプリング33により、ボールねじ15に対して常時上方に付勢されている。

【0016】油圧シリンダ20は、図2に示すように、シリンダ本体21とピストン22からなり、シリンダ本体21は軸心に連結ロッド17を通す内筒部23を有し、したがってピストン22は断面円筒状を呈している。シリンダ本体21の上端には突出部24が設けられ、この突出部24にボールねじ15の下端が固定される。一方、円筒状のピストン22は、圧力調整器40からパイプ27を経由して油圧が圧力室25に供給されることにより、シリンダ本体21から下方へ突出するよう

に付勢される。ブラケット31はこのピストン22の下端面にボルト26により固定される。

【0017】前述のように、連結ロッド17は圧縮スプリング33により常時上方に付勢されているから、図2から明らかなように、連結ロッド17の一般断面より大径とされたその下端の大径部17Bは油圧シリンダのピストン22下端に固定されたブラケット31を押し上げ、ピストン22、ブラケット31および連結ロッド17は一体に変位する。したがってまたこれにより、油圧シリンダ20のピストン22は上側電極62および電極ホルダ63を含む電極側と一体に連結されることになる。なお、ここでは連結ロッド17を介した圧縮力により連結されているから、場合によってはブラケット31をピストン22の下端面に固定するボルト26も不要とすることができる。

【0018】圧力調整器40は、とくに図3に示すように、オイルリザーバ41と空圧シリンダ42、および油圧シリンダ20へのパイプ27に接続される油圧通路部43とから構成されている。空圧シリンダ42にはピストン44が上下動可能に設けられ、ピストン44から延びるロッド45が油圧通路部43を上下するようになっている。ピストン44が空圧シリンダ42の上端近傍に位置するとき、連通開口46により油圧通路部43とオイルリザーバ41が連通するが、空圧シリンダ42のピストン44で区画されるロッド45と反対側の上部空間は所定圧の空気が密封され、空圧室47を形成している。これにより、通常状態でピストン44は降下しており、油圧通路部43とオイルリザーバ41との連通開口46はロッド45により閉じられ、パイプ27を通じて油圧シリンダ20へ所定の油圧を及ぼしている。

【0019】次に上記構成における作動について説明する。上下電極62、61の開口状態から、まずサーボモータ2が一方方向に駆動されて駆動側プーリ9が回転すると、その回転がベルト7により被駆動側プーリ8に伝達され、ナットユニット10、ボールねじ15および回転阻止ユニット13からなる回転・直線変換機構でボールねじ15の直線下降変位に変換される。変換の際のボールねじ15に加わる回転トルクは、回転阻止ユニット13により負担されてボールねじ15は下降あるいは後の上昇の間回転することはない。ボールねじ15は、ともに変位するガイドロッド30がガイドプレート32によって案内されるので、大きく下降しても真っ直ぐ下側電極に向かって移動する。

【0020】油圧シリンダ20を介してボールねじ15とともに下降した上側電極62は、下側電極61上にある被溶接物に突き当たって強制的に停止する。ここでサーボモータ2はまだ駆動されているので、上側電極62の停止にも関わらずボールねじ15は依然として下降しようとする。このため、油圧シリンダ20をたわませて、そのピストン22を圧縮方向に付勢する。この圧縮

はパイプ27を通じて圧力調整器40へ伝達され、空圧シリンダ42のピストン44を上昇させ、空圧室47の圧力を高める。この結果、油圧シリンダ20の圧力室25の油圧が増大し、これが被溶接物に対する加圧力となる。

【0021】加圧力が増大するとサーボモータ2のトルクが増大するので、このトルクを検知して例えば200kgなど所定の加圧力に相当するトルクになった時点でサーボモータ2の駆動を停止する。このサーボモータ停止後、電源コネクタ64を経由して上下電極62、61の間に通電が行なわれる。そして、所定時間の通電が完了すると、サーボモータ2が逆方向に駆動される。こうして、振動を生じることなく滑らかに上側電極62が所定の開口位置まで上昇し、1打点の溶接が完了する。

【0022】本実施例は以上のように構成され、ボールねじ15を含む回転・直線変換機構を用いてサーボモータ2により上側電極62を駆動するとともに、ボールねじ15と上側電極62の間に圧力調整器40に接続された油圧シリンダ20を設け、上側電極62が被溶接物に当接後もサーボモータ2を駆動して所定の加圧力を得るものとしたので、電極61、62の開口間隙を小さくでき、しかも通電タイミングまで一気にサーボモータ2を駆動できて、従来の技術に示したものと同規模レベルで1打点1.2秒が実現されるなど、溶接時間が顕著に短縮される。

【0023】また、圧力調整器40と接続された油圧シリンダ20によって、電極が被溶接物に当接する際の衝撃が吸収される。とくに圧力調整器40は空圧シリンダ42を備えることによりダンパー効果が得られ、衝撃が十分に吸収され、その後電極等に振動が発生することがない。

【0024】図4は発明の第2の実施例を示す。これはC型のかわりにX型ガンの抵抗溶接装置としたものである。本実施例の抵抗溶接装置100では、ベースフレーム70に所定間隔をおいて設けられた2つの支軸71、72まわりに、それぞれ回転可能に下側ベースアーム73と上側ベースアーム77が支持されている。下側ベースアーム73は、支軸71を挟んで反対方向へ延びる長いアーム75と短いアーム76とを備えている。上側ベースアーム77は、同様に長いアーム78、および短いアーム76と対称形の短いアーム79を備えている。下側および上側ベースアーム73、77の短いアーム76、79にはそれぞれ非導電体の取付ブラケット80を介して電極支持アーム81、82がボルト83で固定され、両ベースアーム73、77と電極支持アーム81、82とは電氣的に遮断されている。

【0025】電極支持アーム81、82はその端部が互いに接近する方向に曲がっており、下側電極85および上側電極86が互いに対向するように各先端に電極ホルダ84を介して支持している。下側および上側電極8

5、86が互いに当接する状態で、上側ベースアーム77と下側ベースアーム73は互いに略平行となるように構成されている。下側ベースアーム73と上側ベースアーム77には、それぞれと一体に回転するように内方へ延びる噛み合いアーム87、88が設けられ、各先端に形成された歯89、90によって噛み合っている。これにより、上側ベースアーム77と下側ベースアーム73は連動して対称に回転する。

【0026】ロアブロック4'とアッパプレート5とでプリー収納空間を形成したベースブロック3'が、前実施例と同じ構成の回転・直線変換機構を支持している。回転・直線変換機構のボールねじ15は、図示のように、下側および上側電極85、86が互いに当接する状態時の下側ベースアーム73と略直交するように延び、ボールねじ15と下側ベースアームの長いアーム75の先端との間に油圧シリンダ20が設けられている。また、上側ベースアームの長いアーム78の先端は、図5に示すように二股に分かれ、回転阻止ユニット13のユニットホルダ14にピン91で回転可能に連結されている。

【0027】油圧シリンダ20は、前実施例で詳述したように、シリンダ本体21とピストン22からなり、シリンダ本体21の上端には突出部24が設けられ、この突出部にボールねじ15の下端が固定される。一方、ピストン22は、圧力調整器40からパイプ27を経由して油圧がその圧力室に供給されることにより、シリンダ本体21から下方へ突出するように付勢される。

【0028】ボールねじ15の貫通穴には連結ロッド17'が配され、その下端が連結部17'Cを介して下側ベースアーム73の長いアーム75の先端と回転可能に連結されている。連結ロッド17'はその上端にねじ部を有してボールねじ15の上端から突出し、ナット18で位置決めされたワッシャ19とボールねじ15の上端との間に配した圧縮スプリング33により、ボールねじ15に対して常時上方に付勢されている。これらボールねじ15、油圧シリンダ20および連結ロッド17'の組み立てにおける連結ロッド17'の下端(連結部17'C)が下側ベースアームの長いアーム75の先端と連結される点を除いて、他の構成は前実施例と同じである。

【0029】これにより、サーボモータ2の駆動によりボールねじ15が上昇あるいは下降し、下側ベースアーム73が支軸71まわりに回転する。下側ベースアーム73の回転は噛み合いアーム87、88によって上側ベースアーム77に伝達され、上側ベースアーム77および下側ベースアーム73に支持された上側電極86と下側電極85は互いに接近して閉じたり、互いに離間する方向に開いて所定の開口間隙をつくる。

【0030】本実施例は以上のように構成されているから、前実施例と同じく、溶接時間が顕著に短縮されると

ともに、電極が被溶接物に当接する際の衝撃が吸収され、電極等に振動が発生することがないという効果が得られる。また、ボールねじ15が下側および上側電極85、86が互いに当接する状態時の下側ベースアーム73と略直交するように延びて連結されているので、加圧、通電時にもっとも効率よく加圧力を発生することができる。

【0031】なお、上記各実施例では油圧シリンダ20のシリンダ本体21をボールねじ15に固定し、ピストン22を電極側と連結してあるが、これに限定されず、逆にピストンをボールねじに固定し、シリンダ本体を電極側と連結するようにしてもよい。さらには、第1の実施例では上昇下降する上側電極62側に油圧シリンダ20を設けたが、固定側のアームの下側電極61を油圧シリンダで支持するようにしてもよい。

【0032】また、実施例では圧力調整器に接続された油圧シリンダを用いたが、これにかわり、ショックアブソーバなどを用いることもできる。そして、回転・直線変換機構もボールねじ・ナットによるものに限定されず、モータの回転が直線移動に変換されるものであればその形式を問わず採用することができる。また、ボールねじの回転阻止についても、直線溝とこれに係合する突起あるいはローラの組み合わせのほか、ボールねじに軸方向に延びる平面部を形成し、この平面部を固定側の回転阻止ユニットに形成した平面部に添わせて上下スライドさせるようにしてもよい。

【0033】

【発明の効果】以上のとおり、本発明は、抵抗溶接装置において、モータの回転を直線変位体の直線移動に変換する回転・直線変換機構を備え、少なくとも一方の電極を圧力調整器と接続された油圧シリンダを介して前記直線変位体に連結して、両電極を相対的に開閉するよう構成したので、電極の開口間隙を小さく設定でき、被溶接物に当接したあともモータ駆動を継続することにより所定の加圧力で適切な溶接が行なわれとともに、その際、油圧シリンダによる圧力調整によって、電極が被溶接物に当接する際の衝撃が吸収される。とくに、油圧シリンダに接続される圧力調整器が空圧シリンダを備えることによりダンパー効果が得られ、一層の衝撃吸収性能が発揮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す図である。

【図2】油圧シリンダ部分の詳細を示す拡大図である。

【図3】圧力調整器を示す図である。

【図4】第2の実施例を示す図である。

【図5】図4における矢視Aを示す一部破断拡大図である。

【符号の説明】

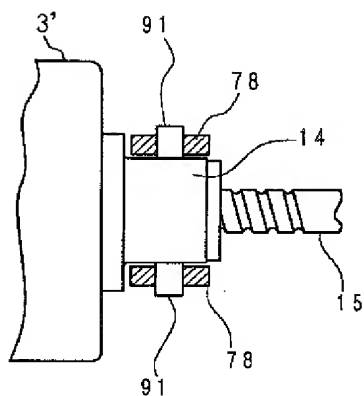
1、100 抵抗溶接装置

2 サーボモータ

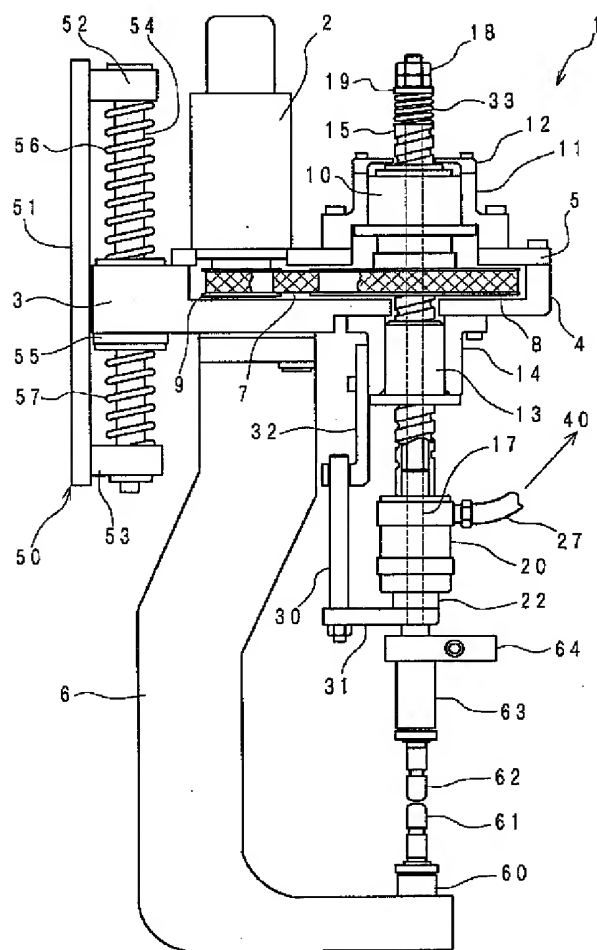
9
 3、3' ベースブロック
 4、4' ロアブロック
 5 アッププレート
 6 アーム
 8 被駆動側プーリ
 9 駆動側プーリ
 10 ナットユニット
 11 ナットホルダ
 12 カバー
 13 回転阻止ユニット
 14 ユニットホルダ
 15 ボールねじ
 16 貫通穴
 17、17' 連結ロッド
 17B 大径部
 17' C 連結部
 20 油圧シリンダ
 21 シリンダ本体
 22 ピストン
 23 内筒部
 24 突出部
 25 圧力室
 27 パイプ
 30 ガイドロッド
 31 ブラケット
 32 ガイドプレート
 33 圧縮スプリング
 40 圧力調整器
 41 オイルリザーバ
 42 空圧シリンダ
 43 油圧通路部

44 ピストン
 45 ロッド
 46 連通開口
 47 空圧室
 50 サスペンダ
 51 基板
 52、53 ロッド支持部
 54 ガイドロッド
 55 スライダ
 10 56、57 スプリング
 60 電極ホルダ
 61 下側電極
 62 上側電極
 63 電極ホルダ
 62 上側電極
 64 電源コネクタ
 70 ベースフレーム
 71、72 支軸
 73 下側ベースアーム
 20 75、78 長いアーム
 76、79 短いアーム
 77 上側ベースアーム
 80 取付ブラケット
 81、82 電極支持アーム
 84 電極ホルダ
 85 下側電極
 86 上側電極
 87、88 噛み合いアーム
 89、90 歯
 30 91 ピン

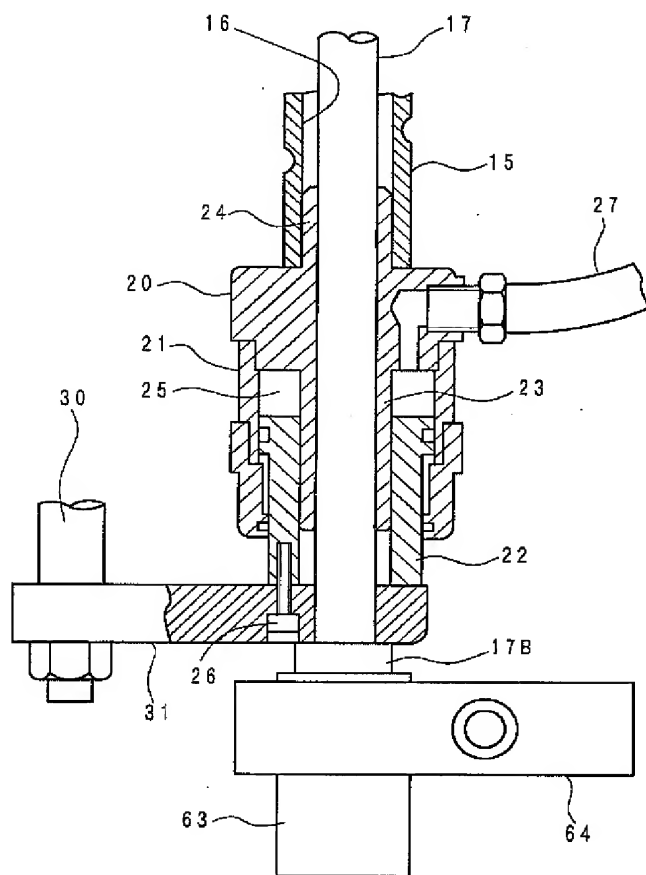
【図5】



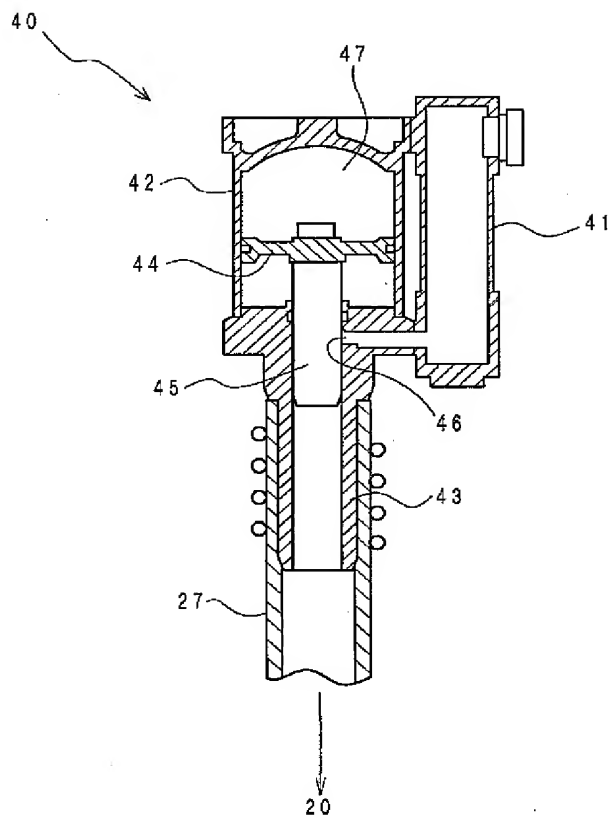
【図1】



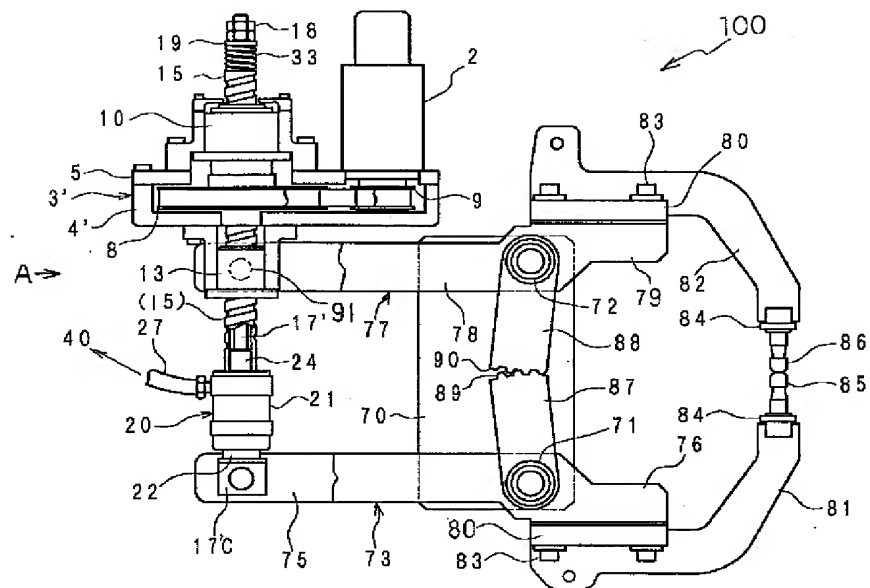
【図2】



【図3】



【図4】



PAT-NO: JP410052761A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10052761 A
TITLE: RESISTANT WELDING
EQUIPMENT
PUBN-DATE: February 24, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIWARA, HIRONORI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOUPURE KK	N/A

APPL-NO: JP08227415
APPL-DATE: August 9, 1996

INT-CL (IPC): B23K011/11 ,
B23K011/11 ,
B23K011/11 ,
B23K011/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an excellent welding and to reduce a welding time by restraining the vibration of an electrode.

SOLUTION: A rotation/straight line converting mechanism is formed with a ball screw 15, nut unit 10 and rotation preventing unit 13, and the rotation of a servo motor 2 is converted into the linear movement of the ball screw via a driven side pulley 8 and driving side pulley 9 connected with a belt. The cylinder main body 21 of a hydraulic cylinder 20 is fixed to the lower end of the ball screw 15, and an upper side electrode 62 is connected to the piston 22 via an electrode holder 63. The piston 22 is energized in the compressing direction with the connecting rod penetrating the ball screw 15 and a compressing spring 33 in the upper end. The opening gap of the electrode is set smaller by the use of the motor and the impact in

the case of the electrode abutting to
an object to be welded is also
absorbed with the hydraulic cylinder.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO